

CAMBIO CONCEPTUAL SOBRE LA IDEA DE ENERGÍA EN ESTUDIANTES DE TERCERO DE PRIMARIA

Camila Alejandra Díaz Beltrán, Juan Camilo Carvajal Rojas
Estudiantes Licenciatura en biología Universidad Distrital Francisco José de Caldas
alejadbel@hotmail.com, juanc.carvajalrojas@gmail.com

RESUMEN: El presente trabajo buscó analizar el cambio conceptual de niños de tercero de primaria sobre la idea de energía, en el marco de la investigación cualitativa en educación por medio del diseño e implementación de una unidad didáctica. Se realizaron diversas actividades que dieron como resultado la apropiación del conocimiento científico en diferentes niveles: datos, conceptos y principios, según lo cual el grado de avance en la construcción del pensamiento abstracto de los estudiantes potenciaba su apropiación más allá del nivel de dato, aun cuando algunos de ellos alcanzaran el nivel de concepto mientras que ninguno el nivel de principio.

PALABRAS CLAVE: Cambio conceptual, dato, concepto, principio, energía.

OBJETIVOS: Analizar el cambio conceptual de estudiantes de tercero de primaria frente al conocimiento de la energía a partir de la transformación de las ideas previas, en las categorías planteadas por Pozo y Gómez (2006) de datos, conceptos o principios, así como los medios por los cuales se da esta transformación.

MARCO TEORICO

El concepto de energía es transversal en el currículum (Gallástegui y Lorenzo, 1993), incluyendo en la educación básica temas sobre el concepto como contenidos elementales para la alfabetización científica a partir de una observación detallada del entorno que genere preguntas y respuestas sobre objetos y sus diferentes fenómenos (De Pro Bueno, 2000). En el caso de Colombia, Dimaté (2014) expone que la enseñanza-aprendizaje del concepto de energía se encuentra enfocada hacia el entendimiento literal del mismo, permitiendo una acumulación continua de datos que abran puerta a significados científicos de conceptos más complejos.

En relación con la enseñanza de conceptos científicos desde el aprendizaje significativo existen diferentes grados, el aprendizaje de representaciones, de conceptos y de proposiciones. Por lo que los contenidos verbales son esenciales en la enseñanza de la ciencia y están directamente relacionados con el modelo de aprendizaje significativo; estos se basan en las explicaciones que los estudiantes logran establecer en torno a los fenómenos específicos y como afirman Pozo y Gómez (2006) estos se pueden diferenciar en tres tipos principales: Datos, conceptos y principios.

Así pues, los datos son aquella “información que afirma o declara algo sobre el mundo”, es decir hechos concretos que sirven de base para el aprendizaje de la ciencia en el aula y pueden ser adquiridos

por los alumnos en el aula o ser de conocimiento cotidiano. Los datos se vuelven relevantes cuando el estudiante puede comprenderlos dándoles sentido y significado a partir de relaciones que establece entre hechos, una vez alcanzado esto conseguirán el nivel de conceptos, de esta manera un concepto está basado en la explicación que se logra dar a un hecho. Finalmente están los principios que “son conceptos muy generales, de un gran nivel de abstracción que subyacen a la organización conceptual de un área” es decir están relacionados con todos los contenidos de una materia y su comprensión ha de ser el objetivo durante su formación. (Pozo y Gómez, 2006)

METODOLOGIA

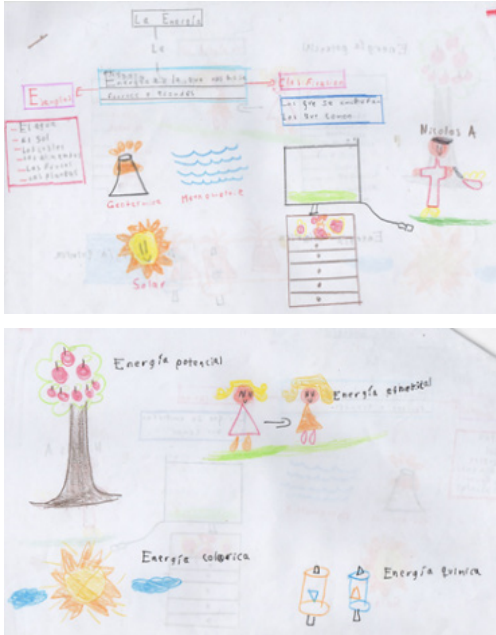
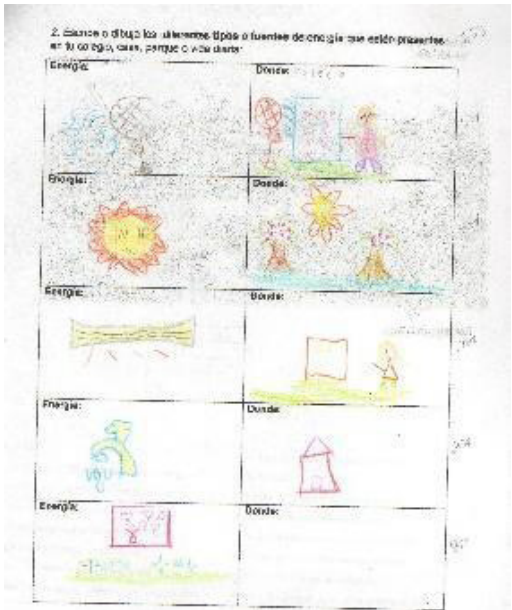
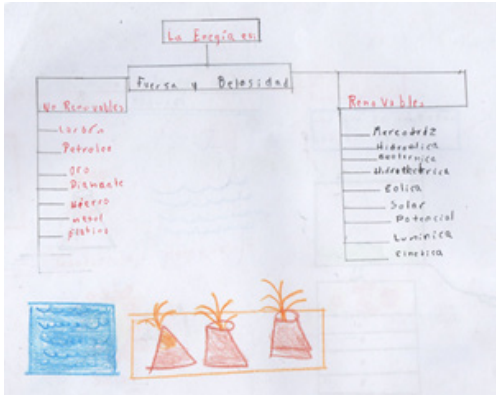
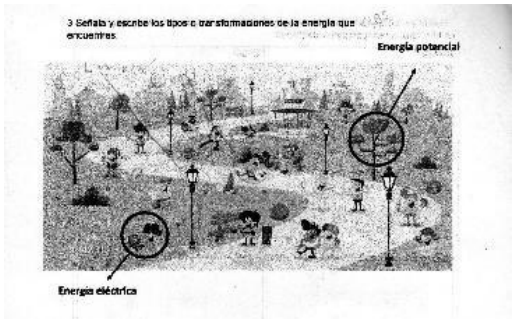
El presente trabajo se desarrolló en el marco de la investigación cualitativa en educación (Cortés y León, 2004). Fue llevado a cabo mediante el diseño y la implementación de una unidad didáctica (Fonseca, 2012) “¿Qué mueve al mundo? La Energía” para lo cual se contó con 4 sesiones de clase en las cuales se buscó que los estudiantes comprendieran el concepto de energía, sus fuentes, manifestaciones, transformaciones, y la relación de esto con su entorno. Para evidenciar esto se utilizó la construcción de un mapa conceptual-mental (Greca et al., 1998) clase tras clase en donde se fueron añadiendo los conceptos desde las ideas previas hasta los aprendidos en la sesión anterior, así como un último mapa conceptual-mental desarrollado en su totalidad en la sesión final que permitiera dar cuenta de las construcciones hechas a través de las clases. Para concluir se realizó una actividad evaluativa donde los estudiantes debían indicar por medio de dibujos o palabras ejemplos de energía (fuentes o formas) que ellos lograran identificar así como señalarlas en un dibujo que representaba su cotidianidad.

La población de estudio estuvo constituida por 34 estudiantes del grado tercero del Instituto Infantil La Esperanza ubicado en la ciudad de Bogotá, tomando como muestra a 19 con edades entre los 7 y 11 años.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

De cada estudiante se analizaron 2 mapas conceptuales-mentales (inicial y final) y la actividad evaluativa tal como se ejemplifica en la tabla 2.

Tabla 2.
Material obtenido del *estudiante 16*

Mapa conceptual-mental inicial	Evaluación
	
Mapa conceptual-mental final	
	

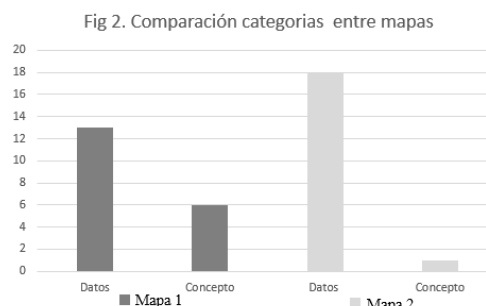
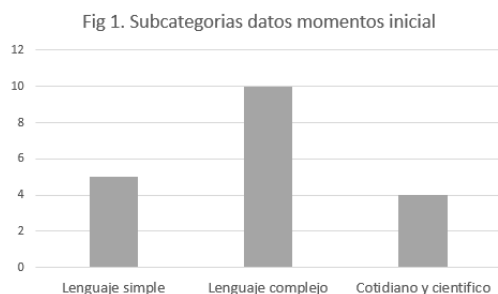
En las actividades se evidencian un alto número de datos o hechos que han tenido origen tanto en el conocimiento cotidiano como en el científico que se da en el aula a partir de las explicaciones del tema según Pozo y Gómez (2006). Así pues se desarrollaron dos momentos, uno inicial con la actividad 1, la cual estaba orientada al registro de ideas previas y la integración de ideas parte del conocimiento cotidiano y científico trabajado en el aula.

Estos se agruparon en 3 subcategorías tal como lo muestra la figura 1, siendo la primera de ellas los datos en lenguaje simple como el *estudiante 1*: “la energía es lo que tenemos dentro del cuerpo” o el *estudiante 2*: “la energía es la luz” quienes no establecen relaciones con el componente científico y como asegura Bañas (2014) sus ideas previas sobre energía tienden a asociarse en gran medida con temperatura, luz o el funcionamiento de las cosas; en la segunda están los datos en lenguaje complejo,

como el *estudiante 4*: “la energía es la velocidad y la fuerza que se necesita para realizar un movimiento” quien vincula un mayor número de elementos que sustentan la definición y aunque podría considerarse como un concepto, sigue siendo un dato que ya es producto del aprendizaje memorístico y seguramente corresponda a una construcción tomada de un libro de texto que sirva como guía para el aprendizaje según lo planteado por Bañas (2014); posteriormente en la tercera subcategoría están los datos que vinculan conocimiento cotidiano-científico, como el *estudiante 5*: “la energía es la fuerza y la velocidad que usamos para movernos, jugar, correr etc” o el *estudiante 6*: “la energía es la fuerza para el movimiento o transformación de las plantas, los animales o las cosas”, los cuales establecen una relación entre el concepto de energía y su contexto inmediato, aunque no son un dato literal de la definición dan razón de hechos reales sobre el fenómeno, lo que concuerda con lo obtenido por De ProBueno (2012) quien resalta como satisfactorio que puedan llegar a dar soluciones técnicas, teniendo en cuenta que en estas edades algunos niños tienen problemas de comunicación oral y escrita, por lo que no son capaces de formular hipótesis.

Ahora bien, en el segundo momento se valoró el mapa construido al final así como la evaluación, en el primero se mostraban una gran mayoría de datos por sobre los conceptos, por ejemplo el *estudiante 17* plantea que la energía es “fuerza y velocidad”, lo cual podría considerarse como concepto, pero nuevamente es resultado de repeticiones que no corresponden a una construcción propia del alumno, lo que además según Pozo (1996) si no se usa para interpretar situaciones o predecirlas tiende a olvidarse.

Así pues solo una pequeña porción de la muestra se acerca de manera acertada a la categoría de concepto tal como se ve en la figura 2, como el *estudiante 15*: “la energía es una fuerza que se transforma en diferentes tipos y formas como de energía potencial a cinética” donde se observa que comprende la energía como una fuerza de acción que tiene una capacidad de obrar, usando a su vez un ejemplo para denotar un proceso complejo de transformación a partir de asimilación de conceptos y significados, lo que para García (2012) es acorde al nivel de escolaridad, en el cual se ha presentado un planteamiento que propone para la etapa primaria la construcción inicial de las ideas básicas sobre la energía.



En la evaluación final los resultados evidenciaron un mayor número de conceptos, pues como indican Pozo y Gómez (2006) una persona adquiere un concepto cuando es capaz de dotar de significado a un material o información que se le presenta, es decir cuando lo comprende o traduce a sus propias palabras, lo cual se ve reflejado en las respuestas obtenidas como la del *estudiante 8*: “la energía potencial es la que acumulan las plantas” considerándolo como concepto ya que se está relacionando dos datos: Que la energía puede ser de tipo potencial y que a su vez esta se encuentra en los cuerpos en reposo. Adicionalmente se encontró el *estudiante 19*: “la energía química se encuentra en las transformaciones internas del estómago cuando se comen alimentos”, identificando que para el estudiante existe un proceso específico para la obtención de energía. Se podría pensar que estas afirmaciones al igual que lo planteado por Bañas (2014) son representaciones que prevalecieron en los estudiantes durante todo el proceso

de enseñanza-aprendizaje del concepto de energía y hacen parte de la argumentación de los estudiantes. Se encontraron también datos de subcategoría simple como el *estudiante 10*: “la energía lumínica en los bombillos”, que en cuanto a datos fueron el tipo de respuestas más frecuentes.

En último lugar para Pozo y Gómez (2006) un principio corresponde a conceptos muy generales, de un gran nivel de abstracción que suelen estar bajo la organización conceptual de un área, son fundamentos que atraviesan todos los contenidos de una materia específica, de allí que pueda sustentarse la idea de que no se alcanzó la categoría de principios en la implementación de la unidad pues constituir y comprender estos requiere de una trayectoria escolar extensa, es decir en cada uno de los niveles el estudiante adquiere datos y conceptos de diferente índole que le permiten complementar su construcción sobre determinado tema o fenómeno. De esta manera puede entenderse por qué autores como Warren (1986) sostienen que el concepto de energía no debe comenzar a enseñarse hasta que los estudiantes hayan alcanzado un alto nivel de razonamiento abstracto. Aunque otros como Solomon (1983) o Trumper (1993) consideren que su enseñanza debe empezar en la primaria asumiendo la tardanza en el proceso del cambio conceptual.

Así mismo existen hipótesis de relación entre el conocimiento cotidiano y el científico ya sea compatibilidad, incompatibilidad o independencia según Pozo (2006), en este caso se trabajó bajo la hipótesis de incompatibilidad o cambio conceptual, donde se reconoce que las representaciones del alumno y el conocimiento científico se expresan en lenguajes diferentes, ya que los resultados y las respuestas obtenidas en los diferentes registros en comparación con la caracterización de las ideas, tienen una tendencia a diferir no solo en el lenguaje, sino en las explicaciones que los alumnos logran asumir ya sea en forma de datos o hechos sobre los procesos y la temática de la energía.

Ahora bien Strike y Posner (1985) consideran que existen dos formas de cambio: la asimilación y la acomodación, siendo esta última un proceso gradual que implica una reestructuración para lograr la nueva concepción, tal como se dio durante el desarrollo de esta investigación. Finalmente Vosniadou (1994) considera que el cambio conceptual procede a través de modificaciones graduales del modelo mental y esto se logra a través del enriquecimiento o de revisión. El enriquecimiento implica la adición de información a las estructuras conceptuales existentes, por lo que podría afirmarse que el cambio conceptual logrado en los estudiantes frente al tema de energía se logró por este medio, ya que las explicaciones pretendían ampliar los marcos conceptuales de los estudiantes para que comprendieran el fenómeno desde la complejidad dejando de lado las representaciones abreviadas.

CONCLUSIONES:

Existe una alta tendencia en estudiantes de tercero de primaria en alcanzar niveles de datos y conceptos luego de la implementación de la unidad didáctica ya que esto les proporciona un gran contenido teórico que se expresa desde el conocimiento científico y permite que las representaciones simplificadas del conocimiento cotidiano cambien por medio de la adición de información y se manifiesten como datos de lenguaje complejo.

Los conceptos detectados en los estudiantes disminuyeron con el tiempo por acción de repetición de información nueva, demostrando una asimilación masiva de datos en lenguaje simple o complejo por sobre los propios conceptos y una alta tendencia a resolver situaciones a partir de dichos datos o significados memorísticos.

Si bien los estudiantes no alcanzaron el nivel de principio, esto se justifica en el bajo nivel de abstracción en el que se encuentran por su edad y nivel de escolaridad, del cual se espera justamente la apropiación de datos y conceptos que permitan su progreso en etapas más avanzadas.

BIBLIOGRAFÍA

- BAÑAS, C *et al.* (2004). Los libros de texto y las ideas alternativas sobre la energía del alumnado de primer ciclo de educación secundaria obligatoria. Universidad Extremadura. España.
- CORTES, C.M., & LEON, M. (2004). Generalidades sobre Metodología de la Investigación. Ciudad del Carmen: Universidad autónoma del Carmen.
- DE PRO-BUENO, A., (2000). La ciencia de los profesores de ciencias. Revista Alambique. N° 24, pp. 42-44. Ed. Graó.
- (2012). Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico: la comprensión del entorno próximo. Ministerio de educación. España.
- DIMATÉ, D. (2014). Curso virtual sobre la conservación de la energía, para 10° grado, apoyado con LMS Blackboard en CourseSites. Universidad Nacional de Colombia.
- FONSECA, G. (2012). La construcción del conocimiento didáctico del contenido de profesores de biología en formación a través del diseño e implementación de unidades didácticas. III Congreso Internacional y VII nacional de investigación en educación, pedagogía y formación docente (Capítulo memoria) pp. 1854-1869.
- GALLÁSTEGUI OTERO J .R., LORENZO BARRAL F.M., (1993). “El café tiene cafeína y nos despierta, nos da energía”: concepciones sobre la energía química, una buena razón para poner de acuerdo a los profesores de Física y Química y Ciencias Naturales. Enseñanza de las Ciencias, Vol 11, N° 1, pp 20-25.
- GRECA I.M. y MOREIRA M.C. (1998). Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. Instituto de Física. UFRGS. Porto alegre.
- POZO, J. (1989). Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Quinta edición. Ediciones Morata,S.L.
- POZO, J. PÉREZ, M. y LIMÓN, M. (1991). Las ideas de los alumnos sobre la ciencia como teorías implícitas. Universidad Autónoma de Madrid. Infancia y Aprendizaje ISSN 0210-3702.
- POZO, J. y GÓMEZ, M. (2006). Aprender Y Enseñar Ciencias. Del Conocimiento Cotidiano al Científico. Ediciones Morata S.L.
- SOLOMON J. (1983). Learning about energy: how pupils think in two domains. European Journal of Science Education, v. 4, p. 49-59.
- STRIKE, K. y POSNER, G. (1985). A conceptual change view of learning and understanding. En: West, L. & Pines, L. (eds). Cognitive structure and conceptual change. Academic Press.
- TRUMPER R. (1993). Children s energy concepts: a cross-age study. International Journal of Science Education, v. 15, n. 2, p. 139-148.
- VOSNIADOU, S. (1994). Capturing and modeling the process of conceptual change, Learning and Instruction, 4, 45-6199.
- WARREN J.W (1986). Energy and its carriers: a critical analysis. Physics Education, v. 18, p. 209-212.